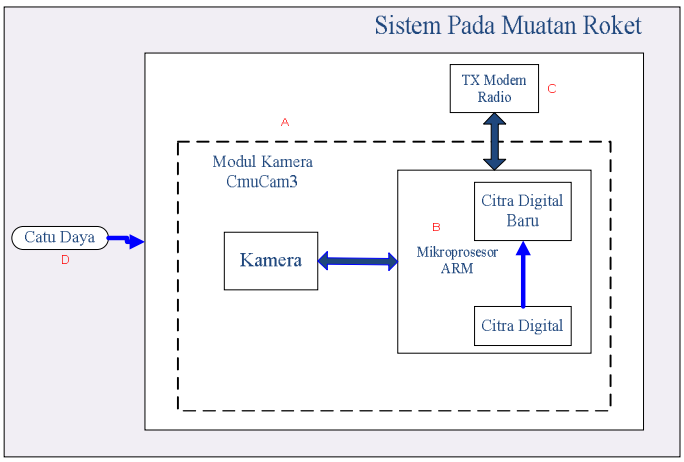
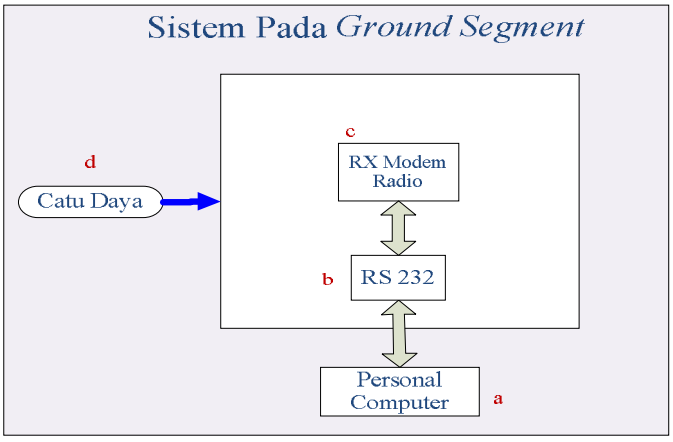
BAB III
PERANCANGAN

3.1 Diagram blok sistem

Sistem pada penginderaan jauh memiliki dua sistem, yaitu sistem pada muatan roket dan sistem pada *ground segment*. Berikut merupakan gambar kedua diagram blok sistem tersebut:



Gambar 3.1 Diagram blok sistem muatan roket



Gambar 3.2 Diagram blok sistem pada ground segment.

Berikut ini penjelasan dari masing- masing gambar diagram blok sistem penginderaan jauh:

Sistem pada muatan roket.

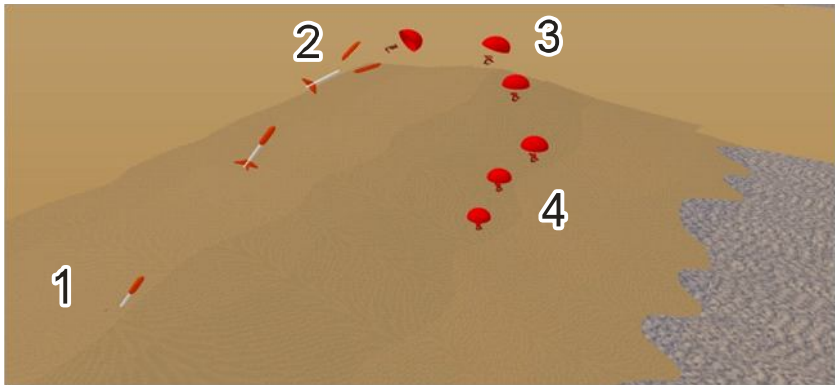
A. Model kamera CMUcam3. Sudah terdiri dari kamera serta mikrokontroler ARM sebagai unit kontrol dan pemrosesnya
B. Mikrokontroler ARM. Perintah pengambilan gambar serta proses restorasi citra dilakukan oleh Mikrokontroler ARM yang hasilnya akan dikirim ke *ground segment.*
C. TX modem radio. Media transmisi data digital keluar atau masuk CMUcam3. Modem radio yang digunakan bekerja dengan prinsip *half-duplex* sehingga data masuk atau data keluar harus secara bergantian
D. Catu Daya. Untuk memberikan daya pada komponen-komponen sistem. Catu daya yang digunakan berupa baterai LiPo

Sistem pada *ground segment*.

a. *Personal Computer* berfungsi untuk mengolah data yang dikirim oleh muatan roket dan juga berfungsi untuk mengirimkan perintah pada sistem muatan roket.
b. RS 232 berfungsi mengubah tegangan TTL yang keluar dari modem radio menjadi tegangan rs232 yang sesuai dengan komputer
c. RX modem radio berfungsi sebagai media transmisi data digital yang masuk ke *ground segment* ataupun yang dikirim dari *ground segment.*
d. Catu daya. Memberikan tegangan ke rangkaian MAX232, modem radio

3.2 Proses pengambilan gambar

Pengambilan gambar menggunakan kamera CMUcam3 yang dipasangkan pada muatan roket atau biasa disebut *payload*. Proses pengambilan gambar dilakukan ketika muatan roket sudah terlepas dari roket peluncurnya. Berikut ilustrasi dari proses pengambilan gambar tersebut:



Gambar 3.3 Ilustrasi proses pengambilan gambar

Gambar 3.3 menceritakan mengenai bagaimana proses terjadinya peluncuran roket hingga pengambilan gambar setelah roket separasi. Berikut penjelasan pada tiap tahapannya:

1. Awal roket diluncurkan.

   Pada tahap ini roket diluncurkan didalamnya sudah terdapat muatan roket, yang nantinya sebagai sistem penginderaan jauh yang bertugas mengambil gambar.
2. Roket melakukan separasi.

   Pada ketinggian tertentu roket akan mulai melakukan separasi.
3. Muatan roket terlepas dari roket.

   Muatan roket dengan sendirinya akan terlepas ketika roket sudah separasi. Muatan roket disertai dengan parasut agar tidak jatuh terlalu cepat.
4. Proses pengambilan gambar.

   Selang beberapa detik setelah separasi, sistem kamera akan mengambil gambar, yang sebelumnya telah menerima perintah dari *ground segment.*

3.3 Format paket data

Pada proses pengiriman data dibutuhkan metode pengiriman data yang tepat dari sistem muatan roket ke *ground segment*, agar ketika proses pengolahan datanya dapat diolah dengan mudah.

Format pengiriman data pada sistem yang dibuat berformat *grayscale* dengan ukuran gambar 200x200 *pixel.* Setiap format data diberi tambahan *header*

8 bit untuk tiap perpindahan barisnya. Jadi jika data yang dikirim 200 x 200 *pixel* maka pada setiap pengiriman akan didahului dengan *header* diteruskan dengan data gambar sebanyak 200 *byte.* Data gambar 200 *byte* ini mengacu pada lebar gambar 200 *pixel*. Pada gambar III.4 merupakan contoh dari format pengiriman data *grayscale.* Berikut merupakan format pengiriman paket data ini

Pixel		**1**	**2**	**3**	**4**		**n**
1	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code
2	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code
M	FF	Gray code	Gray code	Gray code	Gray code		Gray code

Gambar 3.4 Format pengiriman paket data berupa grayscale

Setiap awal baris pengiriman data akan selalu diawali dengan *header* FF sebagai tanda setiap baris dari data gambar. Namun ada permasalah jika data gambar ternyata sama dengan data *header*, sehingga dibutuhkan kondisi pengecekan dimana data gambar dibandingkan dengan data *header* yaitu FF, jika sama maka data gambar di ubah menjadi FE.

3.4 Perancangan perangkat keras.

3.4.1 Perangcangan mekanik.

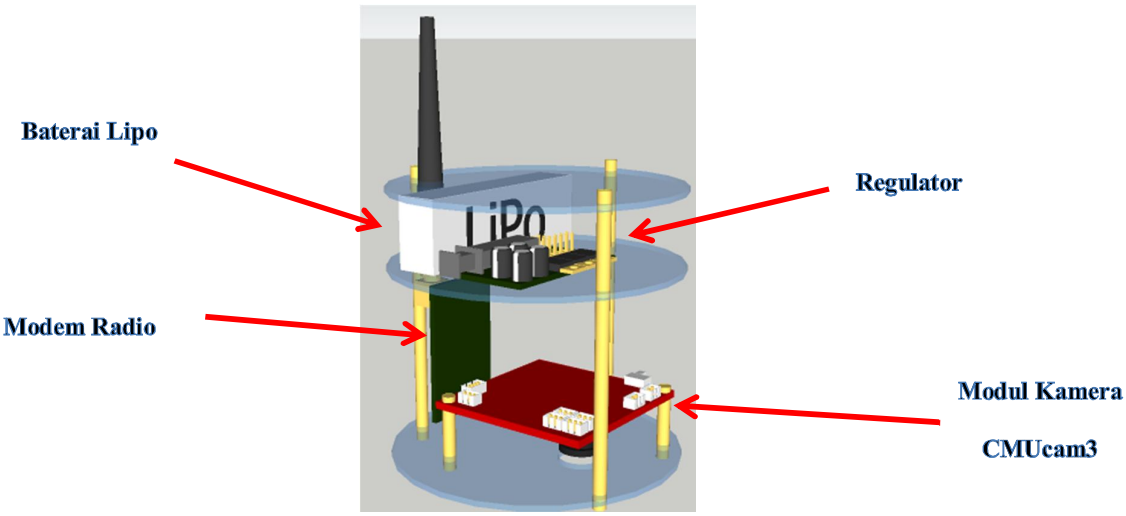
Perancangan mekanik ini berupa perancangan muatan roket dan penempatan komponen pada muatan roket, berikut merupakan beberapa spesifikasi yang dibuat:

a. Muatan roket berbentuk tabung.
b. Berdiameter maksimal 10 cm.

c. Tinggi muatan roket maksimal 20 cm.

d. Berat maksimum 1kg.

Pada gambar 3.5 merupakan rancangan desain mekanik muatan roket.

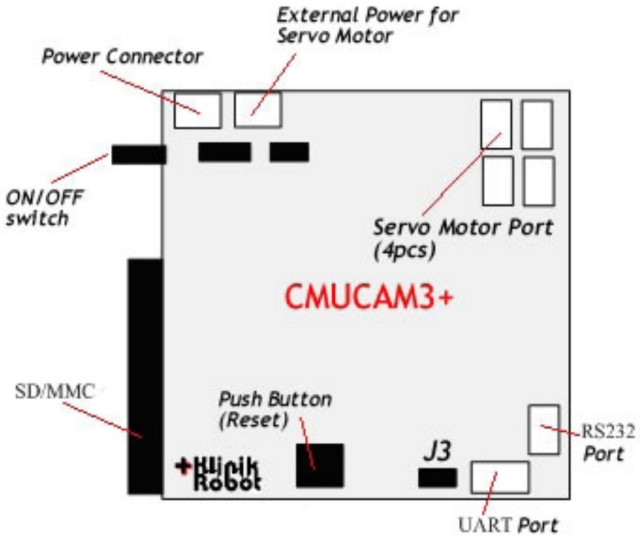


Gambar 3.5 mekanik muatan roket

3.4.2 Modul CMUcam3+

Modul CMUcam3+ digunakan sebagai alat untuk mengambil data gambar yang dipasang pada muatan roket. Pengolahan data gambar pun dilakukan oleh modul CMUcam3+ karena telah memiliki mikrokontroler sendiri. CMUcam3+ dipilih karena kemampuannya yang cukup memadai untuk sistem yang dibuat. Selain itu karena kemampuannya untuk bertahan pada kondisi yang cukup ekstrem. Ini dibuktikan dengan pengujian *G-force, G-shock*, dan uji vibrasi yang pernah dilakukan dan CMUcam3+ ini masih dapat berfungsi normal. Pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan keadaan ketika roket diluncurkan sehingga mengetahui kemampuan dari modul CMUcam3+ dan pengujian tersebut membuktikan kehandalan dari CMUcam3+

Pada gambar III.5 merupakan tampilan *hardware* pada modul CMUcam3+.



Gambar 3.6 Tampilan koneksi hardware pada CMUcam3+

3.4.3 Modem Radio

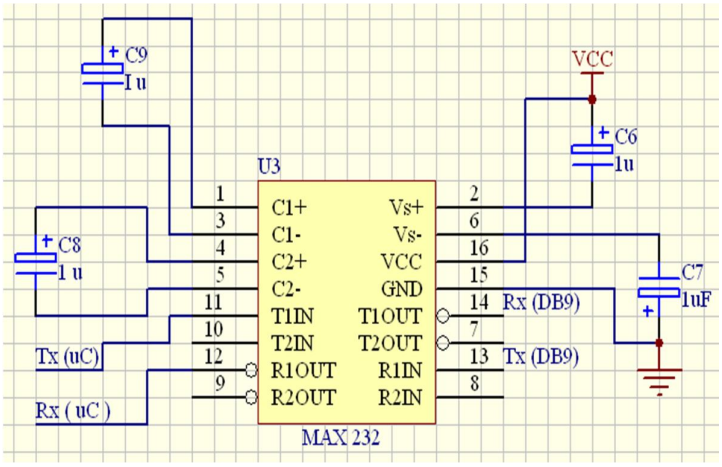
Modem Radio yang digunakan pada perancangan sistem ini adalah YS-1020UB. Kemampuan jarak jangkauan modem radio ini kurang lebih 800 meter dan mempunyai 8 kanal dengan frekuensi yang berbeda – beda.

Tabel 3.1 Konfigurasi pin YS1020UB

Pin	Nama Pin	Fungsi	Level
1	GND	Ground	
2	Vcc	Tegangan Input	+3.3 s/d 5.5 V
3	RXD/TTL	Input Serial Data	TTL
4	TXD/TTL	Output Serial Data	TTL
5	DGND	Digital Grounding	
6	A(TXD)	Aof RS-485 or TXD of RS-232	A (RXD)
7	B(RXD)	B of RS-485, RXD or RS-232	B (TXD)
8	SLEEP	Sleep Control (Input)	TTL
9	Test	Testing	

3.4.4 Sistem *Ground segment*

IC MAX232 berfungsi untuk mengubah tegangan dari TTL menjadi level RS232. Sehingga komputer dapat berkomunikasi dengan sistem muatan roket.. Berikut merupakan skematik RS232:



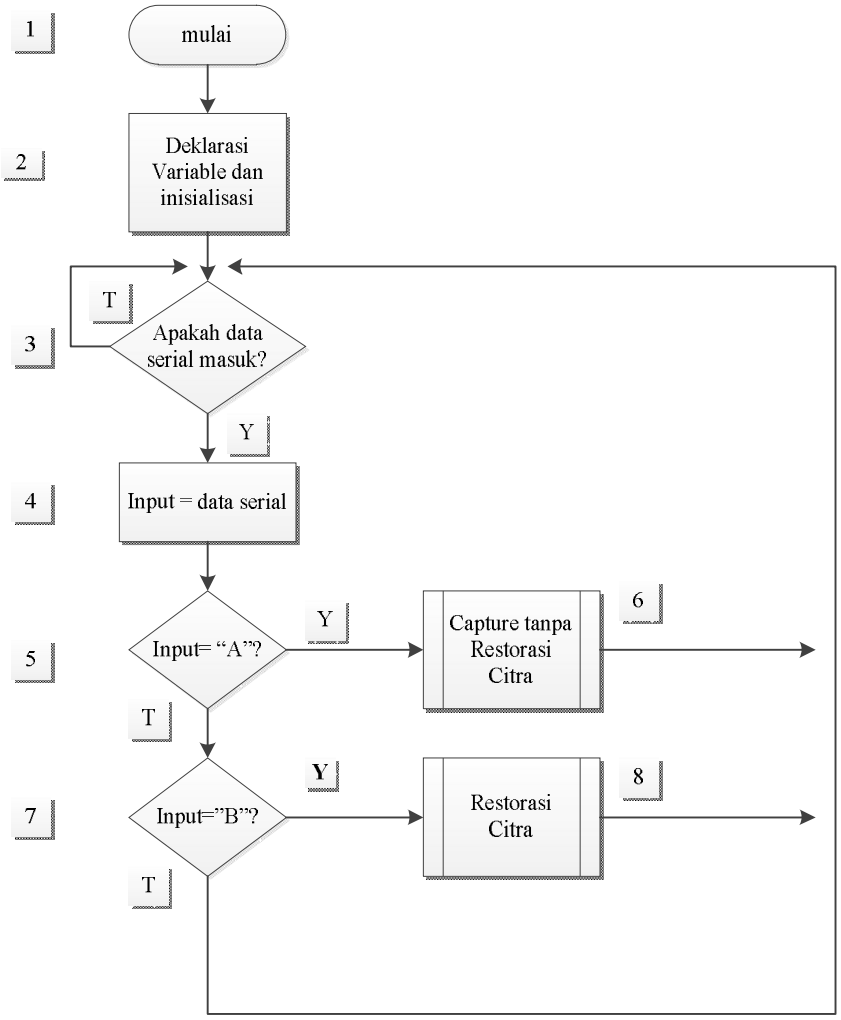
Gambar 3.7 Skematik RS232

3.5 Perancangan perangkat lunak

Pada perancangan perangkat lunak meliputi pembuatan algoritma cmucam3+ dan *software* antar muka sistem *ground segment.* Pada pembuatan algoritma meliputi algoritma utama sistem kamera dan beberapa prosedur dalam pengiriman citra, sedangkan untuk sistem *ground segment* meliputi fitur-fitur *software* antar muka sistem *ground segment.*

3.5.1 Algoritma cmucam3+

a. Algoritma utama sistem kamera



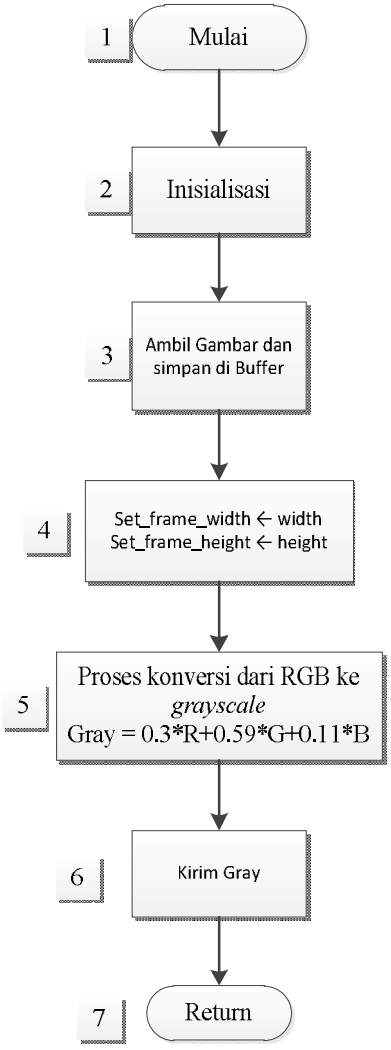
Gambar 3.8 Flowchart algoritma sistem kamera

Tabel 3.2 Penjelasan flowchart algoritma sistem kamera

No	Penjelasan
1	Memulai program
2	Deklarasi tiap variabel dan inisialisasi variable yang digunakan
3	Menunggu data serial dari sistem *ground segment,* jika tidak ada terus memeriksa.
4	Data serial simpan pada variabel input.
5	Apakah input sama dengan karakter “A”, jika benar keproses 6 jika salah keproses 7

6	Prosedur *capture* tanpa dengan proses restorasi citra.
7	Apakah input sama dengan karakter “B”, jika benar ke proses 8 jika salah kembali keproses 3.
8	Prosedur *capture* dengan proses restorasi citra.

b. Prosedur *capture* tanpa proses restorasi citra

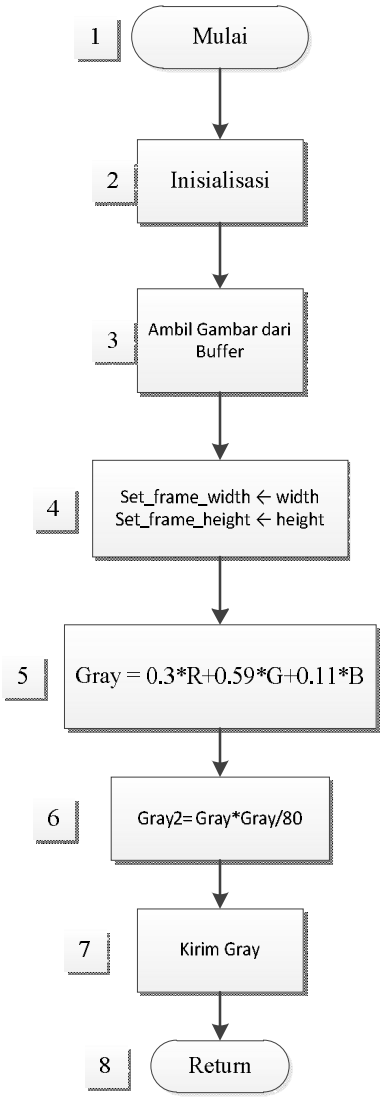


Gambar 3.9 Flowchart prosedur capture tanpa proses restorasi citra

Tabel 3.3 Penjelasan flowchart prosedur capture tanpa proses restorasi citra

No	Penjelasan
1	Mulai prosedur *capture*
2	Inisialisasi variabel dalam program
3	*Capture* dan simpan citra pada *buffer*
4	Set ukuran *width* dan *height* citra
5	Merubah format citra dari RGB menjadi *grayscale.*
6	Kirim hasil ke *ground segment*
7	Kembali keproses awal.

c. Prosedur *capture* dengan proses resotasi citra



Gambar 3.10 Flowchart prosedur capture dengan proses restorasi citra

Tabel 3.4 Penjelasan flowchart prosedur capture dengan proses restorasi citra

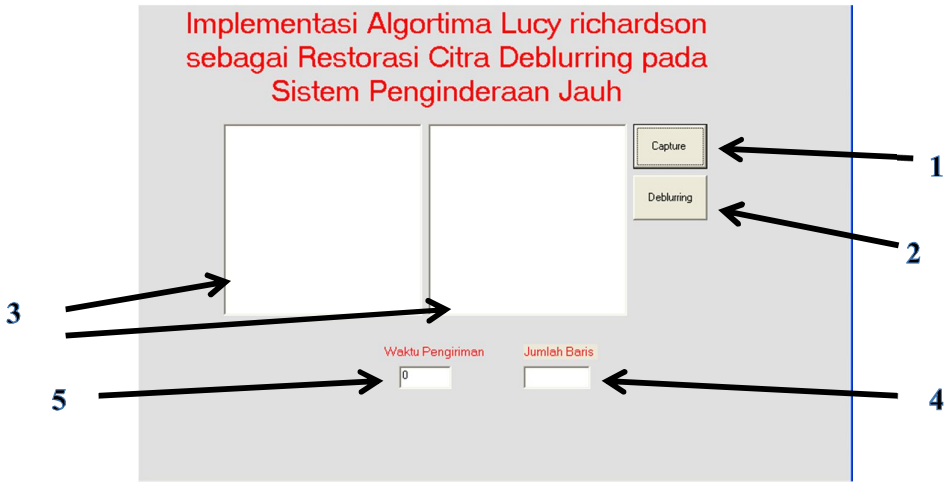
No	Penjelasan
1	Memulai prosedur Restorasi citra
2	Inisialisasi variabel pada program

3	Ambil data citra dari *buffer* kamera
4	Set *frame* citra, *width* dan *height citra*
5	Merubah format citra dari RGB menjadi *grayscale*
6	Proses restorasi citra *blur*
7	Mengirim gambar ke *ground segment*
8	Kembali keproses awal.

3.5.2 Software Antarmuka sistem *ground segment*

Software antarmuka pada sistem *ground segment* berfungsi sebagai pengatur proses pengambilan gambar oleh kamera yang hasil dari pengambilan gambarnya nantinya akan ditampilkan pada *software* antarmuka ini.

Berikut merupakan tampilan dari *software* antarmuka sistem *ground segment*



Gambar 3.11 Software Antarmuka sistem Ground segment

Berikut penjelasan dari tiap komponen pada sistem *ground segment*

1. Tombol *capture.*
2. Tombol *Deblurring* citra.
3. *Picture box* untuk menampilkan hasil *capture.*
4. Jumlah baris citra yang telah terkirim.

5. Waktu pengiriman citra.